



BIBLIOTHECA  
UNIV. JAGELL.  
CRACOVENSIS

910147

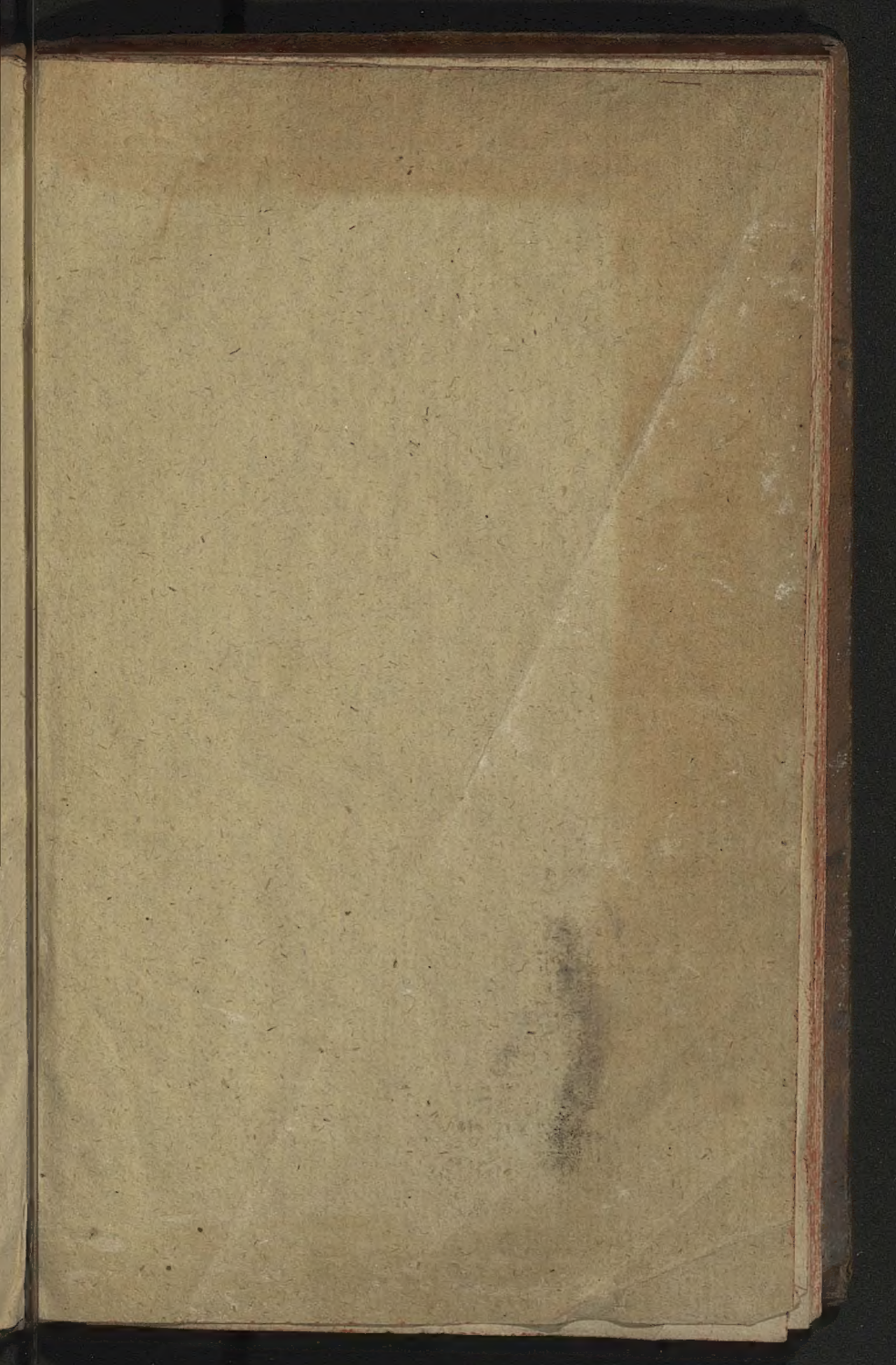
Mag. St. Dr.

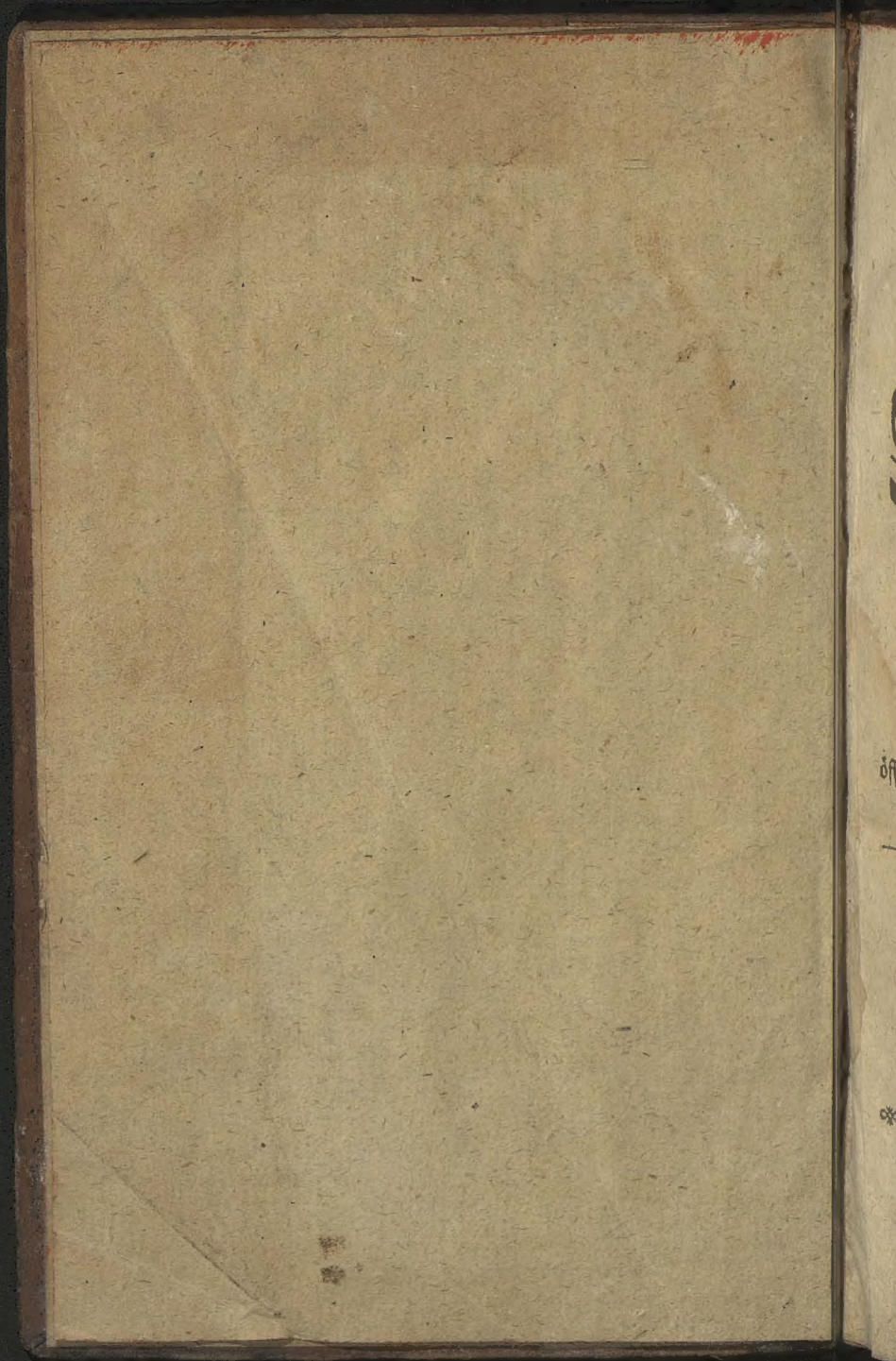
I



910147 I  
Mag. St. Dr.









Entwurf  
der  
Boscowichschen  
Naturlehre.

Aufgesetzt

von

Anton Zeplichal,  
der Gesellschaft Jesu,

öffentlichen Lehrer der Weltweisheit auf der Universität der  
Wissenschaften in Breslau.

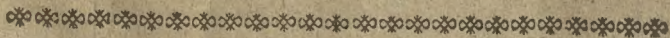
---

Quodsi tam Græcis novitas invisa fuisset,  
Quam nobis: quid nunc esset vetus? aut quid haberet,  
Quod legeret, tereretque viritum publicus usus?

*Horat.*

---

Mit einer Kupfertafel.



BRESAU, 1769.

bey Johann Friedrich Korn, dem ältern.



910147  
I

1969 KZ 481 ST. Ov.

Bibl Jag





## Vorrede.

Wer keine, oder nur allzu leichte Kenntniße der Mathematik besizet, kan der Mühe überhoben seyn gegenwärtige Blätter durchzugehen. Man hatte sie bloß für die Kenner dieser unvergleichlichen Wissenschaft aufgesetzt: gewißlich nur für jene Gattung der Gelehrten, welche bey dem Worte: Geometrie, den Kopf mit dunklen Begriffen zu verwirren nicht nöthig haben.

Wir liefern aber bloß den Grundriß des Boscowichschen Lehrgebäudes, und eben dieß ist es, womit man die Rechtfertigung unseres kurzen

Vortrages zu gewinnen hoffet. Wer sich nach dessen Aufriße sehnet, wird ihn in Scherffers, Maſſo und Biwalds Schriften mit Vergnügen finden.

Drey Theile enthält unser Entwurf. Der erste handelt von dem Körper und seinen Kräften; der zweite von dem Kräftegesetze, und dessen mechanischer Vorstellung; der dritte von der Anwendung des Kräftegesetzes auf die allgemeinen Eigenschaften der Körper.



Entwurf





# Entwurf der Boſcowiſchen Naturlehre.

---

## Der erſte Theil.

### Von dem Körper, und ſeinen Kräften.

#### §. I.

**I**n empfindlicher Theil des ſichtbaren Was ein  
Weltganzen wird der Körper; die Körper?  
kleinen urſprünglichen Theilchen was ein  
Element?  
aber, woraus der Körper beſtehet, werden  
Elemente genannt.

**Anmerkung.** Leibniß hatte nicht ungereimt gedacht,  
als er ſich einfallen ließ: man könnte wohl die  
Körper als Zahlen anſehen, die aus angehäuf-  
ten Einheiten zuſammen geſetzt ſind. Denn  
gleich:



Was ein  
Bestand-  
punct?

gleichwie eine jede Zahl aus Einheiten bestehet, und in dieselben, als ihre endlichen Theile vertheilet wird, also, dachte er, können die Körper in die Elemente, als in eben so viele ursprüngliche Bestandtheilchen aufgelöset, oder in solche wenigstens mit den Gedanken vertheilet werden. Boscowich hatte ähnliche Begriffe von den Körperelementen; nur stellte er dieselben nicht mehr unter dem arithmetischen Namen der Einheiten (Monaden), sondern unter dem geometrischen der Puncte vor: durch welche Benennung er einfache, selbstständige Dinge zu verstehen gab; Dinge die weder Theile, weder Ausdehnung, noch einige Figur haben: die nach der Art einfacher Dinge, wenn sie entspringen, aus dem Nichts entstehen, und wenn sie untergehen, in das Nichts verwandelt werden: die einander allerdings ähnlich sind, u. s. f. Bey welchem letzteren Satze er zugleich von dem Lehrgebäude des Leibniz gänzlich abgewichen, und dahin nicht mehr zurück gekehrt ist.

§. 2.

Welches  
sind die  
ächten  
Körper-  
elemente?

**Lehrsatz.** Die Körper werden endlich in die einfachen Puncte, als in die ächten Elemente, aufgelöset.

Denn man mag ein zusammengesetztes Wesen in so viel Bestandtheilchen, als es nur beliebt, vertheilen, so lange diese noch zusammengesetzt sind, bleibt noch immer die Frage: woher



woher denn diese Bestandtheilchen selbst entstehen. Demnach kan die hinlängliche Ursach eines zusammengesetzten Wesen von gleichfalls zusammengesetzten Theilen nicht hergeholet werden, sondern man wird sich endlich auf die einfachen Puncte, woraus die kleinsten Bestandtheilchen selbst ursprünglich entstanden sind, herablassen müssen.

1. Zusatz. Die Puncte sind einfache, selbstständige Dinge: (S. 1. Anmerk.) so ist denn ein Körper nichts anders, als eine Menge einfacher, selbstständiger Dinge, die mit einander gemeinschaftlich verbunden sind.

2. Zus. Folglich ist auch bey den zusammengesetzten Dingen mehr von einem selbstständigen Wesen nichts zu finden, denn bloß die einfachen Bestandpuncte.

3. Zus. Und da man überzeugt ist, daß die zusammengesetzten Dinge gewisse Kräfte besitzen: die Kräfte aber nur in selbstständigen Dingen ihren Grund haben können; so folget: daß alle Bewegungskräfte der Körper bloß in den einfachen Puncten ihren Grund haben.

4. Zus. Und weil die Körperkräfte endlich sind, so muß auch die Anzahl der einfachen Puncte, so einen Körper ausmachen, und dessen sämtliche Kräfte enthalten, endlich seyn. Diesemnach lauft die Theilbarkeit der Körper

weder in das unendliche, noch in das unziel-  
selbliche, sondern nur in das endliche hinaus.

5. Zus. Endlich dieweil die mathematischen  
und Zenonischen Puncte aller Kräfte beraubt  
sind: so sind unsere einfache Puncte weder  
mathematische, noch Zenonische Puncte.

Anmerk. Gewisse Metaphysiker führen wieder die-  
sen Lehrsatz, und die daraus geleiteten Lehren  
häufige Scheingründe an. Wie, sagen sie,  
ein ausgedehnter Körper aus unausge-  
dehnten Theilen? eine zusammengesetzte  
Materie aus einfachen Wesen? ein Wesen  
ohne Theilbarkeit, ohne Ausdehnung, ohne  
Figur, und ein Theil des Körpers? In  
der That, die Wahrheit kan nur durch Vorur-  
theile bestritten werden: und warum fallen wir  
diesen Sätzen so langsam bey? Ich läugne es  
nicht: sie widersprechen den Begriffen, die wir  
unmittelbar durch das Hebezeug unserer äußeren  
Sinne erlangt haben: denn wem ist wohl jemals  
ein untheilbarer, unausgedehnter, einfacher  
Punct unter die Augen gekommen? aber wir  
irren, sofern wir, um uns dergleichen Puncte  
vorzustellen, die Sinne, und davon abhängen-  
den Einbildungskräfte zu Rathe ziehen: nur  
unser Denkungsvermögen kan dieselben begreif-  
lich machen. Durch ein Löchlein, welches ver-  
mittelt einer zarten Nadel in das Papier geboh-  
ret worden, dringen zugleich millionen Licht-  
strahlen ohne Anstoß, ohne Veränderung ihrer  
Richtung oder Geschwindigkeit in ein finsternes  
Gemach



Gemach ein: Wer hat sich jemals durch das Empfindungsvermögen einen klaren, deutlichen, vollständigen Begriff davon zu machen gewußt? Lasset uns dieses Gleichniß an die Elemente anwenden. Unsere Sinne haben ein einzelnes Element niemals empfinden können, aus Ursache, dieweil ein so einfaches Wesen nicht Kräfte genug hat das Werkzeug unserer Sinne zu bewegen: hierzu haben wir der Massen, oder der Menge vereinigter Elemente nöthig gehabt. So ware denn alles, dessen wir ein Gefühl hatten, aus Theilen zusammengesetzt, deren zween äußersten einen sichtbaren Abstand von einander hatten. Daher geschah es, daß wir durch die äußeren Sinne niemals einen Begriff der Materie erlangen konnten, der nicht zugleich mit den Begriffen der Theile, der Ausdehnung und Theilbarkeit verbunden gewesen wäre. Wie gelangt man nun zu reinen und unvermengten Begriffen? erstens durch die Ueberlegung: wenn wir diejenigen Sachen, welche wir empfinden, sehr genau betrachten, und uns das verschiedene, das sich in ihnen finden läßt, nach und nach vorstellen. Zweitens durch die Absonderung: wenn wir uns blos einige Merkmale jenes sinnlichen Begriffs vorstellen, und die übrigen hinweglassen. Also erhalten wir den Begriff eines Lochs, wenn wir gedenken, es seye an dem Orte, welches das Loch genannt wird, nichts von einer Materie vorhanden; das ist: wenn wir den Begriff der Materie von dem Begriffe des Orts absondern. Auf gleiche Art wird man zu dem

A 5

Ber.

Begriffe eines einfachen, unausgedehnten, untheilbaren Puncts gelangen können, wenn man nur die Begriffe der Zusammensetzung, der Ausdehnung, und Theilbarkeit aneinander setzt; oder vielmehr den ersten allein behält, die letzteren aber gänzlich hinweg läßt.

§. 3.

Wo kommt die Bewegung der Puncte her?

**Lehrs.** Die einfachen Puncte bringen ihre Bewegung von sich selbst hervor; jedoch muß ihre Richtung, und Geschwindigkeit anderswoher bestimmt werden.

Die einfachen Puncte haben Bewegungskräfte: (§. 2. 3. Zus.) da sich nun die Bewegungskräfte bloß auf die Erzeugung der Bewegung beziehen, und außer dieser keine andere Wirkung haben können, so folget, daß die einfachen Puncte ihre Bewegung von sich selber hervorbringen.

Weil nun die Bewegung ohne Richtung und Geschwindigkeit nicht mag verstanden werden: die materiellen Puncte aber solche aus Mangel des Erkenntnisses und des Willens von sich selber zu bestimmen unfähig sind; so muß die Richtung und die Geschwindigkeit ihrer Bewegung anderswoher bestimmt werden.

**Anmerk.** Aus diesem Lehrsatz nun würde unrichtig jemand den Zusatz herleiten: folglich sind die einfachen Puncte ein lebendiges Wesen?  
weit



## der Boscowich'schen Naturlehre. II

weit gefehlt. Denn Leben kömmt im eigentlichen Verstande nur jenen Dingen zu, welche vermögend sind willkürliche Bewegungen hervorzubringen, und solche auch bey ebendenselben Umständen auf verschiedene Weise zu verändern. Nichts ähnliches räumt man hierdurch den Elementen ein, als welche im gewissen Zustande, woran ihre Kräfte gebunden sind, nur eine gewisse und unveränderliche Wirkung zu äußern vermögen. Daher sie denn von dem Geschlechte lebender Dinge völlig ausgeschlossen bleiben; vielmehr aber von dem Geschlechte geistiger Substanzen. Denn von diesen unterscheidet sie nicht allein der Mangel der gemeinen Seelenkräfte, sondern auch das Unvermögen eine Handlung aus eigener Wahl und Bestimmung zu unternehmen.

### S. 4.

Wenn der Punct A die Richtung, und die Geschwindigkeit des Puncts B bestimmt, so sagt man: der Punct A wirkt in den Punct B.

Wie wirkt  
et ein  
Bestand-  
punct in  
den an-  
dern?

1. Zus. So hat denn folgende Redensart: Der Punct B wird von dem Punct A bewegt, keinen anderen, als diesen Verstand: Die Richtung und Geschwindigkeit des Puncts B wird von dem Puncte A bestimmt.

2. Zus. Alle Wirksamkeit der Körper gründet sich bloß in der Kraft der einfachen Puncte woraus sie entstehen: (§. 2. 3 Zus.) Demnach

wenn

wenn man zween Körper A und B, die wechselsweis in einander wirken, betrachten wolte, so würde hauptsächlich darauf zu sehen seyn: wie jegliche Punkte des Körpers A von jeglichen Punkten des Körpers B, und diese hinwiederum von jenen in Rücksicht ihrer Richtung und Geschwindigkeit bestimmt werden.

## §. 5.

Was wird durch das Stoßen verstanden? Wenn der Körper A dem Körper B die Bewegung vermittelt einer unmittelbaren Berührung mittheilet, so sagt man: der Körper A stößet den Körper B.

Zus. So ist denn der Stoß eine Wirkung der Körper, welche durch unmittelbare Berührung ihrer Theile verrichtet wird.

## §. 6.

Ist der Stoß zur Wirkung nothwendig? **Lehrs.** Es ist wohl möglich, daß ein Körper in den anderen auch ohne dem Stoße wirke.

Denn weil die Wirksamkeit zweener Körper nicht etwan durch Hinübergießung der Kräfte, sondern durch Bestimmung der Richtung, und Geschwindigkeit ausgeübet wird: (S. 4.) so läßt sich keine hinlängliche Ursach anziehen, warum zu dergleichen Bestimmungen eine unmittelbare Berührung des wirkenden und leidenden Körpers erforderlich seye.

Es



Es ist demnach möglich, daß ein Körper in den andern auch ohne dem Stoße wirke.

**Anmerk.** Des Cartes dürfte wohl diesem Satze widersprechen. Aber ich frage: wenn der Körper *A* den Körper *B* unmittelbar, wie er es fordert, berührte, würde darum der Körper *A* nicht in einem andern Orte, als der Körper *B* seyn? ja. Man nehme ferner an, daß *A* in *B* wirkete, und solchen von sich hinwegstosste: würde nicht die bewegende Kraft *A* an einem verschiedenen Orte seyn, als woran sich der von ihm bewegte Körper *B* befindet? ja gewißlich: demnach ist es möglich, daß die bewegende Kraft, und der bewegte Gegenstand zwey verschiedene Räumchen einnehmen; Warum sollten sie auch nicht zwey absteheude einnehmen können?

Nein; sagt man mir; eine absteheude Kraft berührt ihren Gegenstand nicht. Ich frage abermal: ist denn diese unmittelbare Berührung etwas wirksames? wirken etwan zweien Körper in einander darum, dieweil sie einander unmittelbar berühren? Beydes werden selbst die stärksten Cartesier verneinen; und hiedurch ohnvermerkt unserer Lehre ein Ansehen geben.

§. 7.

**Lehrs.** Es geschieht in der That, daß ein Körper in den andern ohne dem Stoße wirkt.

Wie wirkt denn ein Körper in den andern?

Man zweifelt nicht daran, daß die Hauptplaneten um die Sonne, die Nebenplaneten aber um ihre Hauptplaneten in krummen und

ge:

geschlossenen Linien bewegt werden. Eine Bewegung auf krummer Linie kan nicht gedacht werden, es seye denn, der darauf bewegliche Planet werde von zweyfacher Kraft getrieben, davon die eine stets, und gerade gegen den Punct, um welchen die Laufbahn beschrieben wird, gerichtet ist. Demnach werden die Hauptplaneten unausföhllich gegen die Sonne, die Nebenplanete aber gegen ihre Hauptplaneten von einer wirkenden Kraft getrieben: und dieweil die Wirkung ohne Gegenwirkung nicht seyn kan, so folget, daß auch die Sonne gegen die Hauptplaneten, diese aber gegen ihre Nebenplaneten getrieben werden; das ist: daß die einen in die anderen ohne dem Stoße wirken. (§. 5 Zus.)

## §. 8.

Was ziehen, und zurücktreiben?

Man sagt: zween entfernte Körper ziehen einander an, wenn sich der eine zu dem andern durch eigene Kraft nähert; wenn sich aber der eine von dem anderen durch eigene Kraft entfernt, so sagt man, daß sie einander zurücktreiben.

Anmerk. Hieraus sind die Worte: Zug, oder Anziehung, Zurücktreibung, Zugkräfte, Zurücktreibungskräfte u. d. g. hergeleitet worden.



§. 9.

Lehrs. Die Körperkräfte wirken in ein- <sup>Wodurch</sup>  
ander sowohl durch den Zug, als auch <sup>wirken</sup>  
durch die Zurücktreibung. <sup>die Kör-</sup>  
<sup>per?</sup>

Wir haben dessen herrliche Proben in der Natur. Was bestimmt wohl die Richtung der Erde, und der übrigen Planeten, daß sie sich nicht von ihren Laufbahnen entfernen können? Der Zug der Sonne; ohngeachtet diese, der mittlern Entfernung nach, 22918 halbe Durchmesser der Erde von jener entfernt ist. Was kan die Sonne von ihrem Mittelpuncte verrücken? Der Zug der Erde, und der übrigen Planeten. Was treibt den Mond gegen die Erde an? Der Zug der Erde. Was erhöht zur Fluth- und Ebbe-Zeit das Gewässer gewisser Meere? Der Zug des Mondes. Endlich woher kömmt es, daß alle Körper, so auf der Oberfläche der Erde liegen, wenn man sie davon entfernen will, einen Widerstand äußern; oder nachdem man solche von der Erde entfernt hat, und nicht mehr zurückhält, gerade unterwärts fallen? Der Zug der Erde. So wirken denn die Körperkräfte in einander durch den Zug.

Aber sie wirken auch durch die Zurücktreibung. Die Beschaffenheit der elastischen sowohl festen, als flüssigen Körper läßt uns  
solches

solches wissen. Die Ausdehnungskraft der Luft ist so mächtig, daß sie dem Drucke der Atmosphäre ziemlich die Stange hält. So muß es denn in der Luftmaße Theilchen geben die einander zurücktreiben. Man lasse die Luft unter der Glocke vermittelst einer Maschine noch so sehr verdünnen: so wird sich doch der übergebliebene Luftrest, so klein er auch seyn mag, allenthalben gleich vertheilen. Wer kan nun ein flüßiges Wesen von dieser Art begreifen, ohne darin eine Kraft zu vermuthen; wodurch die Bestandtheilchen aus einander getrieben, und durch den Raum des Recipienten gleich dünne vertheilet werden.

Die elastischen Körper, nachdem sie etwan gebogen worden; nehmen die vorige Figur sofort an; als die beugende Kraft abgethan worden. Warum geschieht solches? die kleinsten Bestandtheilchen; so gegen die hohle Seite zu liegen kommen; verkürzen vermöge des beugens ihren Abstand. Die zurücktreibende Kraft, so im kleinsten Abstände am heftigsten wirkt, treibt diese Theilchen aus einander, und bringt sie, sobald die beugende Macht weggeräumt worden, zur vorigen Stelle wieder.

Das Wasser, dessen Theile sich sonst an das kalte Erz leichtlich hängen, und in erznen Haarröhrlein nicht minder, als in den gläser-



nen über die Wasserfläche steigen, wirft alles mit brausen und gegenwärtiger Schadfahre umher, wenn es in einen Tiegel, worin geschmolztes Erz ist, gegossen wird. Wie geht solches zu? muthmaßlich haben die Wassertheilchen in Rücksicht des Erzes eine so gewaltthätige Zurücktreibungskraft, als stark sonst diese Wirkung ist. Ich schluß: die Körperkräfte wirken auch in einander durch die Zurücktreibung.

LBL Jsg.

1 Anmerk. Auch Newton räumte den Körpern einige widertreibende Kräfte ein. Aber Boscowich hatte das Glück solche Kräfte genauer zu bestimmen, und auf die Körpererscheinungen geschickter anzuwenden. Der Unterscheid dieser Anwendungen soll zu seiner Zeit wohl angezeigt werden.

2 Anmerk. Einige Naturlehrer wolten die zurücktreibende Kraft nur auf etliche gewisse Körper, worunter sonderlich das Feuer ist, eingeschränkt wissen. Aber ist nicht das Feuer ein aus gemeinen Materietheilchen zusammengesetztes Wesen? warum sollte nun das Feuer eine Kraft besitzen, die nicht zugleich allen Körpermaßen gemeinschaftlich zukäme? zumal da man in Auflösung der Materie endlich auf die einfachen Puncte, die einander in Ansehen ihrer Kräfte allerdings ähnlich sind, verfallen muß.

§. 10.

Lehrs. Der Zug, und die Zurücktreibung hängen vom gewissen Abstände, wie von einem Bedingnisse, ab.

Wovon hängt der Zug und die Zurücktreibung ab?

B. Alle

Alle Bestandpuncte sind sowohl in Absicht ihrer Natur, als auch in Absicht ihrer Kräfte einander vollkommen ähnlich: (§. 1. Anmerk.) Demnach kan lediglich aus ihrer Natur und Kräften nicht verstanden werden, warum sie einmal zum Zuge, ein andersmal zur Zurücktreibung bestimmt werden: so hängt denn solches anderswoher ab; da nun außer dem verschiedenen Abstände nichts mit Grunde angegeben werden kann: so hängt sowohl der Zug, als auch die Zurücktreibung vom gewissen Abstände, wie von einem Bedingniße ab.

Anmerk. Wo ich nicht irre, so hat Newton diesen Satz in die Naturlehre eingeführt. Denn indem er die Welt überführen wolte, daß in der unmittelbaren Berührung der größte Zug seye, hat er nothwendig schon vor der Berührung einige Anziehungskräfte eingestehen, und solche nach längerem, oder kürzerem Abstände bestimmen müssen.

## §. 11.

Wie verhalten sich die Kräfte in einem allzu kleinen Abstände?

Lehrs. In einem allzukleinen Abstände haben die zurücktreibenden Kräfte statt.

Ein ausgedehnter Körper ist nichts, denn eine Menge einfacher und vereinigter Puncte. (§. 2. 1 Zus.) Einfache Dinge aber können ein ausgedehntes Wesen nicht ausmachen, wenn man sie der zurücktreibenden Kraft in einem allzukleinen Abstände berauben wolte. Denn



Denn dieweil die Natur eines einfachen Wesen darin beruhet, daß es keine Theile hat: so würde ohne dieser Kraft ein Punct den anderen unmittelbar berühren, und indem beyde einfach sind, einer den anderen nothwendig durchdringen können. So aber könnte ein ausgedehnter Körper nicht entstehen; weil dessen Natur darin gefaßt ist, daß er aus Theilen, so aus einander gesetzt sind, bestehen muß: demnach müssen die Bestandpuncte, woraus ein ausgedehnter Körper zusammengesetzt ist, von einander entfernt gehalten werden; welches bloß durch die zurücktreibenden Kräfte in einem allzukleinen Abstände geschehen kann.

1. Zus. So ist es denn nicht möglich, daß die Puncte, oder die daraus erwachsenen Massen einander berühren; ohngeachtet es das Ansehen hat, als wolten uns die äußeren Sinne des Widerspruchs überzeugen. Aber auf das Gutedünken der Sinne kommt es hierin nicht an. Denn die Abstände, wodurch die Berührung verhindert wird, sind so kurz, daß sie der Schärfe menschlicher Augen entkommen müssen.

2. Zus. Weil uns eines Theils die Sinne einer scheinbaren Berührung überführen wollen, anderen Theils aber die Vernunft allem wirklichen Berühren, als einem unmöglichem Dinge widerspricht, darum sahe Boscowich

die Berührung als ein Geschlecht an, welches in zwei Arten vertheilt werden könnte, nämlich in die mathematische, oder die wahre, und in die physische, oder die scheinbare Berührung. Diese läugnet man nicht: jene haben wir in dem oben angebrachten Lehrsatze weit von der Natur entfernt.

**Was ist das Ge-  
setz der Un-  
unterbro-  
chenheit?** Anmerk. Den Beweis, daß es in allzukleinem Ab-  
stande eine zurücktreibende Kraft geben muß, hatte Boscowich aus dem Gesetze der Ununterbrochenheit, wovon er eine witzige Schrift herausgab, hergeholet. Die Wesenheit dieses Gesetzes bestehet darin, daß ein jegliches natürliches Wesen, wenn es eine Veränderung seines Ruhe- oder Bewegungstandes leiden soll, solche nach und nach, und gleichsam stufenweise annehmen muß, ohne einen der mittlern Grade, oder Stufen zu überhüpfen. Z. E. Der Wein-  
geist in dem Thermometer kann von dem 10 Grade der Hitze nicht sogleich zu dem 15 Grade gelangen, sondern er wird nöthig haben durch die mittlern Grade 11. 12. 13. 14. zu gehen. Boscowich wendet diß Gesetz also für unseren Lehrsatz an \*). Lasset uns, sagt er, zween Körper annehmen, A und B, die einander allerdings gleich sind, und mit eben derselben Richtung gegen gewisse Gegend bewegt werden. B schreite mit 6 Graden der Geschwindigkeit voraus, und werde von A mit 12 Graden der Geschwindigkeit  
keit

---

\*) In philosophiz naturalis Theoria. §. 18.



feit verfolgt. Wenn man nun annimmt, daß beyde ihrer Geschwindigkeit ohnverleßt unmittelbar an einander stoßen: so verliert *A* in dem Augenblicke der Berührung einige Grade seiner Geschwindigkeit; *B* hingegen nimmt Augenblicklich um einige Grade in der Geschwindigkeit zu; beydes wider das Gesetz der Ununterbrochenheit: indem *A* vom 12ten Grade zum 9ten heruntergesetzt, *B* aber vom 6ten zum 9ten gähling befördert wird, ohne die mittlern Grade 11 und 7; 10 und 8;  $9\frac{1}{2}$  und  $8\frac{1}{2}$  jemals durchzulaufen. Solches müßte nach den Gesetzen der Mechanik ohnfehlbar geschehen, sofern die unmittelbare Berührung der Körper ein möglich Ding wäre. So aber kann es leichtlich hintertrieben werden, wenn man die Berührung der Körper läugnen will. Denn in diesem Falle könnte man annehmen, daß, nachdem die beyden Körper zu einem allzukleinen Abstände gekommen, allmählig, und stufenweise einige Grade der Geschwindigkeit des Körpers *A* von den zurücktreibenden Kräften des Körpers *B* getilget, hinwiederum einige Grade der Geschwindigkeit von den zurücktreibenden Kräften des Körpers *A* dem Körper *B* mitgetheilet werden. Die Sorgfalt das Gesetz der Ununterbrochenheit in der sämtlichen Naturlehre je aufrecht zu erhalten, verleitete den unvergleichlichen Boscowich im Jahre 1745 auf den Gedanken, ein neues Lehrgebäude in dem philosophischen Reiche anzulegen. Es vergieng kein großer Zeitraum, so war solches schon aufgeführt. Aber den schön-

sten Theil seiner Baumaterialien hat er ohne Zweifel der Mathematik zu verdanken.

§. 12.

Wie?  
wenn der  
Abstand  
unendlich  
abgefür-  
zet wor-  
den?

**Lehrs.** Die zurücktreibenden Kräfte nehmen unendlich zu, wenn der Abstand zweier Körperpunten unendlich abgefürzet wird.

Denn weil die Körperpunkte ihre Entfernungen niemals dahin verkürzen können, daß sie einander berührten: (§. 11. 1 Zus.) als muß nothwendig eine Kraft vorhanden seyn, welche vermögend ist die Berührung abzuwenden, und die Geschwindigkeit der an einander laufenden Körpern, so groß dieselbe immer seyn mag, zu tilgen.

**Zus.** Es ist daher eine nothwendige Folge, daß man in diesem Lehrgebäude keine Erscheinungen durch den Druck, oder Stoß entfallen darf; nicht einmal unsere Empfindungen, welche uns durch die äußeren Sinne zukommen. Aber hiedurch wird die Mechanik nicht umgestoßen, sondern vielmehr erleuchtet. Denn zu geschweigen, daß durch die zurücktreibenden und anziehenden Kräfte alle Bewegungsarten erregt werden mögen, die nach dem gemeinen Wahne durch den Druck, oder Stoß geschehen: so hat man darüber noch diesen Vortheil, daß solche Bewegungen bequemer durch jene, als durch diese Kräfte können erklärt werden.

Die



Die Nerven des Gehirns werden zwar durch kein Stoßen oder Erschüttern unmittelbar bewege, um die Seele eines gegenwärtigen Objekts zu erinnern; nichts destoweniger wenn sich ein materielles Wesen genauer an die Werkstätte unserer Sinne nähert, so erwecket die zurücktreibende Kraft, wenigstens die letzte, ebendieselben Bewegungen in unserem Fühlwerkzeuge, welche sonst dem Stöße, oder dem Erschüttern zugeschrieben worden sind. Woraus denn zu vermuthen, daß ein gleiches Erschüttern vermittelst der Nerven bis in das Gehirn fortgepflanzt, und gleiche Ideen in der Seele gebildet werden. Kein Hammer berührt das Eisen: kein Prügel den Rücken: keine Presse das Papier; nichts destoweniger die zurücktreibenden Kräfte des Hammers, des Prügels, der Presse bringen in dem kleinsten Abstände alle die Wirkungen in Rücksicht ihrer Objekte hervor, die außer dem von den Cartesianern der Berührung, und dem Stöße sind zugeeignet worden.

§. 13.

Lehrs. Die zurücktreibenden Kräfte vergehen, nachdem der Abstand ein wenig verlängert worden. Wird aber der Abstand noch mehr verlängert, so werden dieselben sofort in die anziehenden verwandelt.

Wie?  
wenn der  
Abstand  
verlängert  
worden?

Von der Wahrheit dieses Satzes überzeugen uns sonderlich die Erscheinungen des Zusammenhangs der Bestandtheile sowohl in festen, als in flüssigen Körpern. Denn woher würde sonst der Widerstand, den man in ihrer Absonderung fühlet, seine Quelle haben? Woraus würde man jenen Zugtrieb der flüssigen Körper, derer Bestandtheilchen sich sowol in luftleerem, als luftigem Raume in Kugeln vertheilen, herleiten können? So aber wird beydes begreiflich, wenn man annimmt, daß die zurücktreibenden Kräfte vergehen, nachdem der Abstand ein wenig verlängert worden; und denn in die anziehenden verwandelt werden, wenn der Abstand noch größer geworden.

## S. 14.

Was geschieht wenn der Abstand noch mehr verlängert worden? **Lehrs.** Auf die Zugkräfte folget in einem noch mehr verlängertem Abstände abermal die Zurücktreibungskraft: auf diese nun, wenn der Abstand noch ein wenig fortgerückt worden, wiederum die Zugkraft; welche Abwechselung der Kräfte in den kleinsten Entfernungen öfters wiederholet werden kann.

Wir wollen abermal den Beweis aus den Körpererscheinungen herholen. Ohngeachtet die Bestandtheilchen des heißen Wassers  
von



von den darin schwermenden Feuertheilchen ziemliche Bewegung leiden, so bleibt doch ihre sphärische Figur unverrückt, und den Bestandtheilchen des kalten Wassers allerdings ähnlich. Nimmt denn ihre Hitze durch ein unterlegtes Feuer noch mehr zu: so wird ihr Abstand verlängert: die Zurücktreibung gewinnt neue Kräfte; und das Wasser wird in die feinsten Dünste, die mit unglaublicher Ausdehnungskraft begabet sind, aufgelöset.

Die im Wasser eingeschlossenen Lufttheilchen schmelzen im gewissen Abstände in eine Blase zusammen. Dieses wirkt der Zug. Wie bald nun ihre Anzahl grösser, und die daraus erwachsene Masse dichter geworden; sobald äußeren sich auch ihre elastischen Kräfte: sie sehnen sich schon nach einem etwas größeren Raume: sie dehnen sich aus, und verlassen endlich das Wasser, mit dessen Theilchen sie ehemals vermengt waren.

Endlich auch die verschiedenen Erscheinungen, wenn die festen Körper in einem flüssigen aufgelöset, oder derer Bestandtheilchen durch die Gährung mit verschiedener Richtung und Geschwindigkeit durch einander getrieben werden, lassen uns an der Abwechselung der Kräfte nicht länger zweifeln.

**Anmerk.** Wolte mich jemand fragen, wie weit die erwähnte Abwechselung der Kräfte gehe, oder: wie groß die Entfernung seye, woran sie gebunden ist: so würde ich ihn gewißlich auf den Schöpfer der Natur verweisen; der zwar die Natur nach gewissen Gesetzen gebaut hat, und bisher noch erhält: aber derer vollkommenes Kenntniss dem menschlichen Verstande versaget. Welch menschliches Auge hat jemals die kleinste Entfernung, wodurch ein Punct von dem andern Puncte geschieden wird, wahrgenommen? Wer hat die Anzahl der Elementartheilchen in einem gewissen Körper bestimmt? Wer ist unter das Geheimniß ihrer Verbindung, und des Zusammenhangs gekommen? in der That Dinge, welche nicht nur unser sinnliches, sondern auch geistiges Erkenntnißvermögen weit übersteigen. Alles, was man gründlich hierin angeben kann, bestehet in dem, daß in ebendemselben Körper verschiedene Entfernungen seiner Theile seyn können, woben die Bewegungskraft entweder fortgesetzt, vergrößert oder vermindert werden kann. Die Wassertheilchen haben nach verschiedenem Zustande des Wassers verschiedene Entfernungen von einander: dessen ohngeachtet sehn sie ihre Zugkräfte immer fort; es mag das Wasser kalt, warm, oder gefroren seyn.

## §. 15.

**Was endlich?** Lehrf. Endlich nach vielen Abwechslungen der Kräfte, wenn die Körper zu einem



einem etwas längeren Abstände gekommen, haben bloß die anziehenden Kräfte statt.

Denn der allgemeine Trieb der schweren Körper gegen die Erde; der Erde und der übrigen Planeten gegen die Sonne läßt uns wissen, daß die zurücktreibenden Kräfte auf solchen merkliche Entfernungen nicht gelangen. Uebersis geben auch die Keplerischen Gesetze, welche Newton auf den allgemeinen Körperzug angewendet, und in der Astronomie auch auf die entlegensten Kometen erstreckt hat, ein starkes Zeugniß, daß die Zugkraft entweder gar keine Gränzen, oder wenigstens diejenigen haben muß, welche den Laufbahnen der Kometen eigen sind.

§. 16.

**Lehrs.** Die Zugkraft wirkt in diesen grösseren Entfernungen beynahe in einem verkehrten doppelten Verhältnisse ihres Abstandes.

Wie wirkt die endliche Zugkraft?

Wir haben oben (§. 7.) angezeigt, daß die elliptischen Linien, so von den Nebenplaneten um ihre Hauptplanete, von diesen aber um die Sonne beschrieben werden, ihre Zeugungsurach zum Theile in dem Triebe gegen den

## 28 Entwurf der Boscow. Naturlehre.

den Mittelpunct des anziehenden Gegenstandes haben müssen. Nun wirkt dieser Trieb im verkehrten doppelten Verhältnisse des Abstandes: demnach muß auch die Zugkraft, als eine Quelle dieses Triebs, auf ebendieselbe Weise wirken. Weil aber die Laufbahnen der Planeten wegen vielfältigen Wirkungen, womit einer den anderen angehet, nicht allzugenuß elliptisch seyn können: das verkehrte doppelte Verhältniß aber sich bloß auf die genauen Ellipsen beziehet: so folget, daß dieses Verhältniß nicht allzugenuß, sondern nur beynahe auf die Zugkräfte angewendet werden soll.



Der



## Der zweite Theil.

### Von dem Kräftegesetze, und dessen mechanischer Vorstellung.

#### §. 17.

Ein gewisses und stätes Geseze, wornach nicht nur die Körperkräfte, sondern auch ihre Richtung und Geschwindigkeit bestimmt werden, heißt ein Kräftegesetze. Was ein Kräftegesetze?

Anmerk. Boscowich hatte die sämmelichen Sätze, so im ersten Theile von uns mit Beweisen versehen worden sind, unter ein einfaches Gesez gebracht \*). Wir liefern dasselbe in dem folgenden §, welchen man zugleich um mehrer Deutlichkeit willen in gewisse Artikel vertheilet hat.

#### §. 18.

Das Kräftegesetze, wie es von Boscowich bestimmt worden.

„a) Das Kräftegesetze ist von der Art, Wie lautet es?  
 „daß in den mindesten Entfernungen die zu rücktreibenden Kräfte statt haben müssen;  
 „die nach dem Maaße des Abstandes, welcher  
 „mehr und mehr bis in das unendliche abge-  
 „kürzt

\*) In philos. natur. theor. §. 10.

„kürzt werden kann, auch mehr und mehr bis  
 „in das unendliche anwachsen können, verge-  
 „stalt, daß sie endlich in Stand gesetzt wer-  
 „den eine jede noch so grosse Geschwindigkeit,  
 „womit sich ein Punkt zu dem anderen nähert,  
 „noch eher zu tilgen, als ihr Abstand gar ver-  
 „schwunden.

b) „Sie nehmen ab, nachdem der Ab-  
 „stand verlängert worden; bis sie denn im ge-  
 „wissen Abstände ganz schlaff geworden. Wird  
 „aber der Abstand noch mehr verlängert, so  
 „werden sie sofort in die anziehenden ver-  
 „wandelt: welche anfänglich je zunehmen,  
 „denn abnehmen, und endlich gar verschwin-  
 „den.

c) „Denn gehen sie abermal in die zurück-  
 „treibenden ab, welche gleichfalls zu- und ab-  
 „nehmen, vergehen, und wiederum zu einer  
 „Zugkraft werden. Dieser Kraftwechsel kann  
 „in sehr vielen, aber noch immer sehr kurzen  
 „Entfernungen wiederholet werden.

d) „Bis sie endlich, nachdem es zu einem  
 „etwas längeren Abstände gekommen, Begin-  
 „nen stets anziehend zu werden, und beynähe  
 „in einem verkehrten Quadratverhältnisse ihrer  
 „Entfernungen zu wirken. Und diß zwar  
 „entweder auf alle bis in das unendliche hin-  
 „auslaufende Entfernungen, oder wenigstens  
 „dahin,

„Dahin, bis man auf Abstände gekommen,  
„welche viel grösser sind, als die Entfernun-  
„gen der Kometen und Planeten.

§. 19.

**Lehrs.** Das Kräftegesetz kann füglich Wie kann dasselbe vorgestellt werden?  
durch eine Linie vorgestellt werden.

Das Kräftegesetz ist ein Gesetz, wo-  
durch die Körperkraft samt ihrer Richtung und  
Geschwindigkeit bestimmt wird: (§. 17.) weil  
nun die Körperkraft, die Richtung und die  
Geschwindigkeit Größen sind; die Größen  
aber durch Linien vorgestellt werden mögen:  
so kann auch das Kräftegesetz füglich durch  
eine Linie vorgestellt werden.

**Anmerk.** In der Mechanik werden gewisse Maaß-  
regeln angezeigt, die Kräfte durch Linien und  
Figuren richtig anzugeben. Wir wollen nur  
derjenigen gedenken, wovon wir in Zukunft et-  
nigen Gebrauch machen dürfen.

§. 20.

**Allgemeine Regeln mechanischer Vor-  
stellung der Körperkräfte.**

I. Eine gerade Linie, wodurch eine  
Größe vorgestellt werden soll, muß nach  
jenem Verhältnisse verlängert, oder ab-  
gekürzt werden, nach welchem die Größe  
selbst



selbst verlängert, oder abgekürzt wird.  
 3. E. Wenn man einen gewissen Abstand durch die Linie  $AB = 4$  Schuhe angiebt, so muß ein anderer Abstand, welcher doppelt lang ist, durch die Linie  $AC = 2 AB = 8$  Schuhe bestimmt werden.

II. Wenn die durch eine gerade Linie vorgestellte Größe eine Bewegungskraft ist: so muß der höhere Grad der Wirkung durch eine längere, der niedrigere aber durch eine kürzere Linie angegeben werden.

III. Wenn die Richtungen zweier Bewegungskräfte verschieden sind: so müssen auch die Linien, wodurch sie bemerkt werden, in verschiedene Gegenden gerichtet werden.

IV. Wenn man durch eine Linie, wodurch ein gewisser mit beschleunigter Bewegung durchgelaufener Raum bedeutet worden, eine andere Linie zieht, so die Kraft vorstellt: in diesem Falle giebt das Feld, so daraus erzeugt worden, das Quadrat der Geschwindigkeit an Tag.

§. 21.

Wie muß  
 die Linie  
 beschaf-  
 fen seyn,  
 um das  
 Geseze  
 vorzustel-  
 len?

Lehrs. Das Geseze der in der Natur da-  
 sendenden Kräfte kan süglich vorgestellt  
 werden durch eine einfache krumme Li-  
 nie, deren Abscissen den Abstand, die  
 Ordinaten aber die Kräfte ausdrücken,  
 derges-

dergestalt: daß bey Veränderung des Abstandes die Kräfte zugleich mit veränderet; von den zurücktreibenden in die anziehenden, von diesen in jene versetzt werden mögen; doch allemal in die zurücktreibenden: wenn der Abstand allzu klein, in die anziehenden aber, wenn derselbe allzufühlbar geworden.

Lasset uns diesen abstrakten Satz in einem Bilde sehen. (im Kupfer.)

a) Es sey eine unzielfestliche Linie A X; Diese wird die Axe; die Linie A I aber den Abimtotus vorstellen können. Man lasse die Axe sofort in den Puncten B.C.D.E.F. &c. nach Belieben theilen. Diese Theile werden Abscißen heißen, und den Abstand zweener Puncte ausdrücken. (§. 20. I.)

b) Und dieweil die Bewegungskraft in jeglichen Puncten ihres Abstandes einen gewissen und bestimmten Grad der Wirkung hat: so lasse man auf jegliche Puncte der Abscißen a. b. c. d. e. &c. senkrechte Linien ao, bo, co, do, eo &c. ziehen. Diese Linien geben die Ordinaten an, und bestimmen durch ihre Länge oder Kürze einen höheren oder niedrigeren Wirkungsgrad der anziehenden oder zurücktreibenden Kräfte. (§. 20. II.)

C      C) Ferner

c) Ferner diemeil die Bewegungskräfte bald durch den Zug, bald durch die Zurücktreibung ausgeübet, folglich auch die Richtungen der Bewegung verändert werden, als wird es wohl gethan seyn, wenn man die zurücktreibenden Kräfte durch aufwärts geführte Ordinaten  $ao, bo \&c.$  die ziehenden aber durch unterwärts gesenkte  $co, do, eo \&c.$  vorstellig gemacht hat. (§. 20. III.)

d) Nimmt man denn unendlich viele Ordinaten in einer jeden Abriße an: so werden ihre äußersten Punkte  $oooOoo \&c.$  eine krumme Linie  $LBOCODOEOFOGOHNx$  bestimmen: die Felder aber, so von den Bögen eingeschlossen sind, das Zu- oder Abnehmen der Quadrate der Geschwindigkeit ausdrücken können. (§. 20. IV.)

Nun wollen wir einen Versuch wagen, wie weit sich das Kräftegesetz mit dieser krummen Linie verbinden läßt.

Das Kräftegesetz ist von der Art, daß in den mindesten Entfernungen die zurücktreibenden Kräfte statt haben müssen, die nach dem Maaße des Abstandes, welcher mehr und mehr bis in das unendliche abgekürzt werden kann, auch mehr und mehr bis in das unendliche anwachsen können, dergestalt:



stalt: daß sie endlich in Stand gesetzt werden, eine jede noch so große Geschwindigkeit, womit sich ein Punct zu dem anderen nähert, noch eher zu tilgen, als ihr Abstand gar verschwunden. (18. a.)

Wenn daher die Absciße  $AB$  einen allzu kleinen Abstand zweener Puncte  $A$  und  $B$  vorstellt, so folget 1) daß die ganze Zeit hindurch die zurücktreibenden Kräfte wirken müssen, weil alle Ordinaten aufwärts gerichtet sind. 2) Daß die Kräfte nach dem Maaße des verkürzten Abstandes je zunehmen: weil die Ordinaten um desto größer sind, jemehr der Abstand abgekürzt worden. 3) Daß die Kräfte, im Falle der Abstand unendlich abgekürzt werden sollte, auch unendlich anwachsen können; dergestalt, daß alle menschliche Gewalt denselben nachgeben muß. Dieses dürfte daher kommen, weil die Ordinate in einem unendlich kleinen Abstände gleichfalls unendlich wird; wie es aus dem krummen Schenkel  $LB$ , welcher zu dem Asymptotus  $AI$  unendlich hinzuschleicht, und mit ihm ein unendlich Feld ausmachtet, leichtlich dargethan werden kann.

Sie (die zurücktreibenden Kräfte) nehmen ab, nachdem der Abstand verlängeret worden; bis sie denn im gewissen Ab-

C 2

stände

stande ganz schlaff geworden. Wird aber der Abstand noch mehr verlängert: so werden sie sofort in die anziehenden verwandelt: welche anfänglich je zunehmen, denn abnehmen, und endlich gar verschwinden. (18. b)

Dieses ist durch die Krümmungen der Linie um ihre Aye angegeben worden. Denn je mehr der Abstand verlängert wird, desto kleiner gerathen die Ordinaten  $ao$ ,  $bo$  &c. bis sie denn endlich in dem Punkte B gar unsichtbar geworden. Wird aber der Abstand über B weiter fortgerückt, so kommt man schon unter den Bogen BOC; worinn die Ordinaten  $co$ ,  $do$ ,  $eo$  abwärts gefällt sind, und die Zugkraft ausdrücken. Diese Ordinaten nehmen anfänglich zu, ohngefähr bis  $do$ ; alsdenn beginnen sie abzunehmen, und kommen denn in C gänzlich ab.


Denn gehen sie abermal in die zurücktreibenden ab, welche gleichfalls zu- und abnehmen, vergehen, und wiederum zu einer Zugkraft werden. Dieser Kraftwechsel kann in sehr vielen, aber noch immer sehr kurzen Entfernungen wiederholet werden. (18. c)

Dieses druckt abermal unsere krumme Linie aus. Denn wolte man den Abstand zweener Punkte

Punkte bis über C verlängern, so würde so-  
gleich die zurücktreibende Kraft statt haben,  
und nach dem Längenmaße der Ordinaten  
wachsen, abnehmen, und denn in D gar ver-  
schwinden. Auf den zurücktreibenden Bogen  
C O D folget ein Zugbogen DOE; auf diesen  
abermal ein zurücktreibender Bogen EOF u.s.f.  
Wo ich nicht irre, so wird hiedurch der Kraft-  
wechsel ziemlich begreiflich gemacht.

Bis sie (die Kräfte) endlich beginnen,  
nachdem es zu etwas längerem Ab-  
stande gekommen, stets anziehend zu  
werden, und beynähe in einem ver-  
kehrten Quadratverhältnisse ihrer  
Entfernungen zu wirken. Und dies  
es zwar entweder auf alle bis in das  
unendliche hinauslaufende Entfernun-  
gen, oder wenigstens dahin, bis man  
auf Abstände gekommen, welche viel  
größer sind, als die Entfernungen der  
Planeten und Kometen. (18. d)

Dieses zeigt die Figur an. Denn nach vie-  
len Krümmungen, nachdem man auf einen  
etwas längern Abstand gerathen, gehet die  
Linie in einen asymtrotischen Schenkel M N x  
ab, wovon H X der Asymtot ist. Dieser  
krumme Schenkel liegt ganz unter der Ase:

C 3  wenig-



wenigstens kan er solche in einem kleineren Abstände, als es die Entfernungen der Kometen sind, nicht erlangen; ist auch sehr nahe mit der Hyperbel zwischen den Asymptoten verwandt, davon die Ordinaten in einem verkehrten Quadratverhältnisse fortgehen, und das Geseze der Newtonischen Schwere zu nächst ausdrücken. Wir sagen bedächtlich: zu nächst; denn weil man aus keinem hinlänglichen Grunde eine genaue Uebereinstimmung dieses Gesezes mit den Erscheinungen der Schwere erzwingen kann: so läßt man sich damit begnügen, wenn dieser Schenkel nur so nahe der Hyperbel beikommt, als es nöthig ist, die Erscheinungen der Schwerkraft richtig zu entfalten.

1. Anmerk. Wer einen algebraischen Ausdruck dieser krummen Linie verlangt, mag ihn in Boscowichs Schriften aufschlagen.\*)

Wodurch  
wird das  
Kräfte-  
geseze  
des New-  
tons von  
diesem  
des Bos-  
cowichs  
unter-  
schieden?

2. Anmerk. Aus dem, was bisher gesagt worden, läßt sich das Kräftegeseze des Newtons von jenem des Boscowichs leichtlich unterscheiden. Newton läßt das seinige in einer Hyperbel vom dritten Grade sehen, welche allerdings unter der Are ruhet, und folglich keine andere Kraft, als die Zugkraft, vorstellig macht. Hingegen stellet Boscowich das seinige mit abwechselnden Kräften dar; dergestalt, daß von den zurück-  
trei-

---

\*) Dissertat. de lege vir. a num. 17.

treibenden Kräften ein Uebergang zu den Zugkräften, von diesen wiederum zu jenen verstanden werden kann: die mannigfaltige Krümmung der Linie um ihre Ase läßt uns daran nicht zweifeln. Uebrigens kommen beyde Gesetze übereins, 1) in der **Einfachheit**: insoweit dieselben durch eine einfache, und keineswegs aus Bögen verschiedener krummen Linien zusammengesetzte Figur vorgestellt werden. 2) In der **Ununterbrochenheit**: in soweit beyde Gesetze durch eine stäte Linie angegeben werden. 3) In den **asymptotischen Schenkeln**; welche beyderseits in das unendliche hinaus laufen mögen.

§. 22.

In der Ase werden die Punkte B, C, D, <sup>Was ein</sup> E &c. welche die Bögen schließen, <sup>Gränzpunct, u. wie vielerley?</sup> Gränzpuncte genannt. Man hat davon zwey Gattungen: einige ruhen dergestalt in der Ase, daß sie in einem kürzeren Abstände die zurücktreibenden, in einem längeren Abstände aber die anziehenden Bögen zur Seite haben; dergleichen sind B, D, F, H; das ist: der 1te, 3te, 5te Punct, und sofort die übrigen, welche in dieser Reihe ungleicher Zahlen fortschreiten. Man nennet sie auf Boscowichianisch die **Zusammenhangsgränzen**. Die zweyte Gattung leidet gerade das Widerspiel: die Punkte werden darin im kürzerem Abstände von einem

C 4 Zug=

Zugbogen, im längerem aber von einem zurücktreibenden Bogen begleitet; dergleichen sind C, E, G, das ist: der 2te, 4te, 6te, und die übrigen Gränzpuncte, welche in dieser Reihe gerader Zahlen fortwanderen. Sie heißen die Trennungsgränzen.

1 Zusatz. Demnach sind die Zusammenhangsgränzen so bestellet, daß 1) der Bestandpunct, so darin ruhet, sowohl dem Drucke, als der Trennung Widerstand leisten muß; dem Drucke zwar vermittelst der zurücktreibenden, der Trennung aber vermittelst der anziehenden Kräften, womit er umgeben ist. 2) Der eine Bestandpunct sofort die Bewegung des anderen mit ebenderselben Richtung begleiten muß. Aber in den Trennungsgränzen geschieht gerade das Widerspiel: denn wird ein Bestandpunct durch den Druck davon verrückt: so wird desselben Abstand abgekürzt, wozu denn die Zugkräfte schlagen. Verlängeret man aber den Abstand durch die Trennung, so gehen die Bestandpuncte vermöge der zurücktreibenden Kraft, so nächst an ihre Seite stößt, für sich selber auseinander. Z. E. Man hätte einen Bestandpunct B (in der Figur) gegen den Punct A durch einen Druck bis in b verrückt, so würde ihn die zurücktreibende Kraft bo ohnverzüglich bis B zurück geliefert haben. Würde  
aber



aber die Verrückung mittelst einer Trennung bis c geschehen seyn: so hätte ihn die Zugkraft co wieder dahin gebracht. Nichts ähnliches geschieht in den Trennungsgränzen: denn verrückt man einen Punct davon, so kömmt er für sich selber nicht mehr zurück, aus Ursach, dieweil ihm von der einen Seite die Zugkraft co, von der anderen die Zurücktreibungskraft so den Rückweg abschneidet.

2 Zus. Es ist daher kein Geheimniß mehr, warum man dergleichen Gränzorte mit dem Namen der Zusammenhangs- und Trennungsgränzen hat belegen wollen.

§. 23.

Es können einige Gränzen stark, andere hinwiederum schwach seyn; welches aus ge-  
 wisser Neigung der krummen Linie zu der Aze, und Entfernung von derselben zu bestimmen. Denn wenn der Schnittwinkel, den die krumme Linie mit der durchgeschnittenen Aze machet, einem rechten Winkel ziemlich nahe beikommet, und der Bogen ziemlich weit von der Aze ausschweifet, so nennt man Gränzen von dieser Gattung starke Gränzen. Im Gegentheile heißen schwache Gränzen, welche allzuschiefen Winkel und seichte Nebenbögen haben.

Was  
starke u.  
schwache  
Gränzen?

E s Anmerk.

Anmerk. Wir wollen der Sache ein Licht geben.

Wenn die Bogenlinie  $oB$  die Aye in  $B$  gegen  $oO$  dergestalt durchschneidet, daß der Winkel  $oBC$  nicht allzuviel vom rechten Winkel abgehe, und der Bogen  $BOC$  ziemlich tief in Rücksicht der Aye zu stehen komme, so sind die nächstgelegenen Ordinaten  $bo$ ,  $co$  ziemlich groß, folglich auch die Kräfte, wodurch ein Bestandpunct in seinem Gränzorte geschützt wird, beträchtlich. Ist aber der Schnittwinkel allzuschief, wie in  $hFG$ , und der Bogen zu seichte, wie in  $FoG$ , so haben auch die nächstgelegenen Ordinaten  $lh$ ,  $rp$  ein allzukleines Längenmaaß, und ein dem Maaße ähnliches Widerstandsvermögen. Diese Erklärung, welche nur die starken oder schwachen Zusammenhangsgränzen entfaltet, kann gleichfalls auf die Trennungsgränzen mit angewendet werden.

§. 24.

Was geschieht in den Gränzen?

Lehrs. Zween Bestandpuncte ruhen, so lange sie sich in den Gränzen ohne anderweitiger Kraft befinden.

Denn in den Gränzen verschwinden die Ordinaten, folglich auch die Kräfte, welche dadurch bedeutet werden. Demnach werden die Bestandpuncte ruhen: es seye denn, daß sie anderweitige Kräfte besitzen.

Zusatz. Es ist daher möglich, daß ein Bestandpunct in dem Gränzorte nicht ruhe: wenn

wenn er dahin mit einer großen Geschwindigkeit gekommen ist.

§. 25.

Lehrs. Wenn sich aber zween Bestand-<sup>Was aus-  
ser densel-  
ben?</sup>puncte ausser den Gränzen befinden, und sich selbst überlassen sind: so beginnen sie sogleich entweder einander zu be-  
gegnen, oder einander zu fliehen, nach-  
dem der Bogen, worunter sie stehen,  
ein Zug- oder Zurücktreibungsbogen ist.

Ein Blick auf unsere Figur wird die Sache deutlich machen. Wenn man annimmt, daß ein Bestandpunct von dem Gränzpuncte C verrückt worden: so wird er ohnfehlbahr ent-  
weder unter den Zugbogen COB, oder unter den Zurückstößungsbogen COD gerathen, und sofort mit beschleunigter Bewegung nach den nächsten Gränzort eilen müssen. Dieser wird muthmaßlich B oder D seyn: nachdem der Ab-  
stand entweder verkürzt oder verlängeret wor-  
den. Hieselbst beginnt die Geschwindigkeit wegen der niedrigen Kraft, die sich daselbst finden läßt, allmählig abzunehmen: doch wird die Bewegung mit voriger Richtung noch im-  
mer fortgesetzt: bis denn alle Geschwindigkeit, welche auf dem Wege von C bis B oder D er-  
worben worden, gänzlich getilget worden ist.

Im



Im Falle aber solche Tilgung noch eher geschähe, als der bewegliche Bestandpunct auf den Gränzort D gelangte: so würde er sogleich den Rückweg gegen C nehmen, und zu der Geschwindigkeit, die er bereits verlohren, stufenweise wieder gelangen; auch um den Gränzpunct C so lange sich bewegen und zittern, bis die anderweitigen Kräfte dessen Bewegung völlig würden gehemmet haben. Sollte allenfalls die von C bis D gesammelte Geschwindigkeit so hoch angewachsen seyn, daß dem Felde DOE an hinlänglicher Gewalt mangelte; sie vollends zu heimen: so würde der Bestandpunct, nachdem er bis E gekommen, seine Bewegung weiter fortsetzen, bis er etwan einem Bogen begegnete, welcher vermittelst seines grossen Feldes vermögend wäre dessen Geschwindigkeit aufzuheben, und ihn die alte Strasse zurück zu wenden.

§. 26.

Was  
muß in  
Ansehn  
der Ge-  
schwin-  
digkeit ge-  
schehen?

**Lehrs.** Wie groß nun immer die Geschwindigkeit seyn mag, womit ein Bestandpunct bemühet ist dem anderen zu begegnen: so müssen doch beide wiederum aus einander gehen. Aber wenn zween Bestandpuncte auseinander gehen, so kann es im gewissen Abstände geschehen, daß sie nicht mehr zurückkommen.

Denn

Denn es ist möglich, daß die Bestandpuncte, indem sie einander begegnen wollen, unter den asymptotischen Eckenkel LB gerathen; worunter sie denn den Rückweg nehmen müssen. (§. 21.)

Ist es aber an dem, daß die Bestandpuncte sich von einander trennen: so kann es geschehen, daß sie endlich, nachdem verschiedene Gränzen überschritten worden, auf ein zurücktreibendes Feld gerathen, welches vermöge seiner Fähigkeit und Stärke die Kräfte aller folgenden Zugfelder überwieget, und den beweglichen Bestandpunct unendlich von dem anderen Puncte scheidet.

**1 Anmerk.** Wir haben bisher die Bestandpuncte gleichsam sich selbst überlassen, und bey ihrem natürlichen Bewegungsvermögen betrachtet: wolte man nun auch die zufälligen Ursachen in ihre Bewegung mit einfließen lassen, so würden unsere Lehrsätze zum Theile andere Gestalt gewinnen. Denn es kann sich wohl zutragen, daß nachdem ein Bestandpunct mit beschleunigter Bewegung an die Zusammenhangsgränze angelanget, daselbst von einer äußeren Macht zurückgehalten werde. Eben dieselbe äußere Macht vermag auch zween Bestandpuncte wider alle Bewegung zu schützen, ohngeachtet solche unter einen gewaltigen Zurücktreibungsbogen zu stehen gekommen. Trägt es sich allenfals zu, daß zween Bestandpuncte in Zusammenhangs-

## 46 Entwurf der Boscow. Naturlehre.

menhangsgränzen, woran zween tiefe und weitläufige Bögen stossen, zu ruhen beginnen: so können sie davon durch äußere Gewalt auf einen ziemlich weiten Abstand abgetrieben werden: doch werden sie allwegs bemühet seyn zu der vorigen Stellung wieder zu gelangen. Solches kommt eigentlich den Bestandpuncten der elastischen Körper zu. Im Falle aber daselbst eine Menge Gränzen zu finden wären: so könnte ein Bestandpunct, nachdem er von seinem Gränzorte verrückt worden, in einem noch weit kürzeren oder längeren Abstände, doch allemal in einer Zusammenhangsgränze, stillstehen bleiben. Etwas ähnliches geschieht mit den Bestandpuncten weicher Körper.

**2 Anmerk.** Ohngeachtet es das Ansehen hat, als hätte man unsere krumme Linie blos auf zween einzelne Bestandpuncte gerichtet: so kann doch dieselbe auch an mehrere Bestandpuncte, ja an die Bestandtheilchen der Körper, und die Körper selbst angewendet werden. Aber bey diesen Fällen dürfte eine ziemliche Veränderung in der äußerlichen Gestalt der krummen Linie vorkommen; und zwar 1) in Ansehen der Felder, ihrer Anzahl, ihres Abstandes, ihres Raums, ihrer Ausschweifung von der Ase; 2) in Ansehen des Winkelmaaßes, womit die Ase von der krummen Linie geschnitten wird. Uebrigens würden sie übereinkommen 1) in Rücksicht des ersten und letzten asymtotischen Schenkels; 2) in Rücksicht des öfteren Uebergangs der krummen Linie durch die Ase.



Der



## Der dritte Theil.

### Von der Anwendung des Kräfte- gesetzes auf die allgemeinen Eigen- schaften der Körper.

§. 27.

**U**nter das Geschlecht der allgemeinen kör-  
perlichen Eigenschaften gehören 1) die  
Undurchdringlichkeit; vermöge welcher ein  
jeder Körper seinen eignen Raum behauptet,  
vergestalt, daß kein anderer Körper zugleich  
in ebendemselben Raume seyn kann. 2) Die  
Ausdehnung, vermöge welcher ein jeder Kör-  
per einen gewissen Raum einnimmt. 3) Die  
Bewegbahrkeit. 4) Die Theilbahrkeit.  
5) Der Zusammenhang der Theile. 6) Die  
Elasticität, oder Federkraft, vermöge wel-  
cher die Körper, wenn sie gedrückt, gestreckt,  
oder gebogen worden, ihre Figur von sich selbst  
wieder annehmen, sobald die äußere Gewalt  
aufhöret. 7) Die Festigkeit. 8) Die Flüssig-  
keit. 9) Die Schwere, oder eine Kraft,  
vermöge welcher alle Theile der Materie in der  
Körperwelt bey einander zu seyn bemüht sind.

Welches  
sind die  
allgemei-  
nen Ei-  
genschaft-  
en der  
Körper?

§. 28.

§. 28.

Wie kön-  
nen sie er-  
kläret  
werden?

**Lehrs.** Die igt angegebnen Eigenschaften der Körper können durch das oben (§. 18.) bestimmte Kräftengesetzefüglich entfalten werden.

Wie die  
Undurch-  
dringlich-  
keit?

Lasset uns einen so weit hinaussehenden Satz auf jede Eigenschaft sonderheitlich anwenden: 1) An die Undurchdringlichkeit. Denn weil in dem allzukleinen Abstande zweyer Bestandtheilchen die zurücktreibenden Kräfte bis in das unendliche angestrengt werden mögen: (§. 12.) so kann es durch keinerlei Gewalt dahin kommen, daß der Abstand zweyer Bestandtheilchen gänzlich verschwinde, und sie beyde sich zugleich in demselben Raumben vertragen können.

Die Aus-  
dehnung?

**I Zus.** Da weil zwey Bestandtheilchen zugleich in demselben Raume nicht seyn können: so müssen sie gewissermassen von einander entfernt bleiben: daher denn eines ausser dem andern, ein jegliches aber auf sonderlichen Orte seyn muß. Hieraus nun erlangen wir die deutlichsten Begriffe von der Ausdehnung der Körper. (§. 27. 2.)

**2 Zus.** Derohalben kann ein ausgedehnter Körper aus Puncten, die keine Ausdehnung haben, entstehen, wenn sie nur die Undurchdringlichkeit besitzen.

**3 Zus.**

3. Zus. Und dieweil die Figur nichts anderes, denn die Gränze der Ausdehnung ist, so kann auch ein figurirter Körper aus unfigurirten Puncten zusammengesetzt werden.

4. Zus. Demnach läßt sich auch die Natur der dichten und schütterten Körper begreifen: denn die ersten enthalten viele, die anderen wenige Bestandpuncte in gleicher Ausdehnung.

§. 29.

3) An die Bewegbarkeit. Denn alle Veränderungen, welche durch Wirkung unserer Kräfte in der Körperwelt vorgehen können, geschehen bloß durch die Bewegung, entweder des ganzen Körpers, oder dessen Theile.

§. 30.

4) An die Theilbarkeit. Denn eine jede Masse wird aus gewisser Menge der Bestandpuncte zusammengesetzt, folglich auch in solche aufgeset.

Anmerk. Wir haben eben (§. 2 4 Zus.) angemerkt, daß die Theilbarkeit der Massen nicht in das unendliche, sondern in das endliche verstanden werden kann.

§. 31.

5) An dem Zusammenhang der Theile. Der Zusammenhang der Bestandtheile. Denn im Falle zwey Bestandtheile in Zusammenhangsgränzen sind, so werden sie da selbst ihre Stellung dergestalt verteidigen, daß sie davon nicht verrückt werden können, es habe



denn die trennende, oder druckende Gewalt die beyderseits an dem Gränzpunkte gelegenen Kräfte überwunden. (§. 22.) Will man mehr, als zwey Bestandtheilchen annehmen: so können sie auch außer den Zusammenhangsgränzen mit einander verbunden bleiben, wofern sie nur in jenen Entfernungen sind, darin die beyderseitigen niedrigen Kräfte einander das Gleichgewicht halten. Dieses würde geschehen, wenn ein Bestandtheilchen B von zweyen entgegengesetzten, aber gleichstarken Theilchen A und C entweder zugleich angezogen, oder zugleich zurückgetrieben würde.

I. Zus. Weil die Stärke einer Gränze von einem längeren oder kürzeren Abstände zweyer Bestandtheilchen keineswegs abhängt, (§. 23.) so folget, daß auch die Kraft, vermöge welcher die Bestandtheilchen der Körper zusammenhängen, nicht nothwendig mit der Dichtigkeit der Körper verbunden seye. Das Gold ist zwar dichter, als der Diamant: aber seine Bestandtheilchen hängen weniger zusammen, als jene des Diamants.

2. Zus. Körpertheilchen, welche auf allzustarken Zusammenhangsgränzen ruhen, können davon kaum mit der größten Macht verrucket werden. Demnach werden Körper, so daraus erwachsen sind, hart genennet. Im Gegentheile heißt man weiche Körper, welche aus

Die Härte  
u. Weicheit?

Be-

Bestandtheilchen, die allzuvielen und schwachen Gränzen unterworfen sind, zusammengefest worden. Denn also sind eines Theils die nächst an den Gränzpuncte gelegenen Kräfte sehr schwach: anderen Theils aber wird die Menge allzu naher Gränzen verursachen, daß die von einem Gränzpuncte verrückten Körpertheilchen, so gleich auf einen anderen gerathen, daselbst ruhig verbleiben, und nicht mehr bemühet seyn, die vorige Figur wieder herzustellen.

**Anmerk.** Es ist bisher von den Naturlehrern kein Körper bestimmt worden, welcher entweder vollkommen hart, oder vollkommen weich wäre getroffen worden: nicht einmal das Wasser, ohngeachtet man dessen Bestandtheile den größten Widerstand in Rücksicht des Druckes leisten sieht.

§. 32.

6) An die Elasticität. Denn obschon Die Elasticität? die Bestandtheilchen, welche auf mittelmäßigen Zusammenhangsgränzen zu ruhen kommen, davon ein wenig verrückt werden, nichts desto weniger, wenn die nächstgelegenen Bögen ziemlich breit sind, kehren sie wiederum gegen die verlassnen Gränzpuncte zurück, so bald die äußere Gewalt aufhöret: wodurch denn die vorige Figur wieder hergestellt wird. (§. 26.

**Anmerk.**

I Zus. Demnach müssen die verschiedenen Grade der Elasticität nach der Verschiedenheit

der Gränze, und der daran stoßenden Feldern beurtheilet werden.

2 Zuf. Dieweil die harten Körper allzu starken, die weichen hingegen allzuschwachen Zusammenhangsgränzen, und Bogenfelder unterworfen sind: (3 1. 2 Zuf) so läßt es sich leichtlich begreifen, warum die allzuharten, und allzuweichen Körper weniger Federkraft besitzen.

Anm 1<sup>te</sup>. Ueberhaupt kan die Federkraft geschärfet werden, wenn man die Bestandtheilchen vermittelet einer Zusammensetzung, oder Auflösung der Kräfte in solchen Gränzenzustand versetzet, welcher weder all zu stark, noch allzu schwach ist; dazu noch viele Bögen zu seiner Seite hat. Dieses geht auf unglaublich viele Arten an: zuweilen hat man nöthig dem Körper den Ueberfluß seiner Feuchtigkeiten zu entziehen: ein anderesmal muß man solche vermehren. Das Feuer scheint überhaupt der F. derkraft nachtheilig zu seyn, aus Ursache, die eil davon die Körpertheilchen in eine empfindliche Bewegung gebracht, und sodenn in einen neuen Gränzenzustand versetzet werden. Die verlegenen Waaren sind weniger elastisch: dieweil viele Theilchen durch den längeren Zeitraum davon entweichen, an deren statt aber andere aus der Athmos: höre dahin eingeschlichen, und hiemit auch einen neuen Kräften: und Gränzenzustand verursacht haben.

S. 33.

Die Flüssigkeiten?

7) An die Flüssigkeit. Diese entstehet das her, wenn die Bestandtheilchen des Körpers eine



eine fast sphärische Figur haben, das ist: wenn die Puncte, woraus sie zusammengesetzt sind, in gleichem Maaße von ihrem Schwerpuncte gegen die concentrischen Oberflächen vertheilet sind. Denn Theilchen von dieser Art wirken allenthalben mit gleichen Kräften: woher es denn geschehen muß, daß sie dem äusseren Triebe leichtlich nachgeben, und sich sowohl um ihre Axen selbst, als auch um die nächstgelegenen Mittheilchen herum wenden können, ohne die weitentlegenen zugleich in Bewegung zu bringen. Und im Falle sich derer einige von den übrigen etwas weiter entfernt haben, so ersetzen die benachbarten Theilchen das leere Raumchen, um das Gleichgewicht der Zug- und Zurücktreibungskräfte je aufrecht zu erhalten.

Zus. So hängt denn die Flüssigkeit der Körper keineswegs von ihrer Dicht- oder Schüttertheit ab.

§. 34.

8) An die Festigkeit. Diese Eigenschaft ist mit einem gewissen Zustande der Gränzen, und der nächstgelegenen Felder verbunden, sonderlich hängt sie von der Ungleichheit der Kräfte, und merklich größerer Wirkung gegen die eine Seite der Bestandtheilchen ab. Denn wo die Figur der Bestandtheilchen von der sphärischen abgegangen, und die Vertheilung der Bestandpuncten von ihrem Schwerpuncte ungleich ge-

Die Festigkeit?

gen die Oberflächen ausgefallen ist, dort kann auch jene Fertigkeit sich herum zu drehen nicht gefunden werden: folglich wirken die Theilchen daselbst mehr in eine, als in die übrigen Seiten; daher es denn geschehen muß, daß sich ein Bestandtheilchen nicht bewegen mag, ohne zugleich die übrigen alle zu bewegen.

**Anmerk.** Körper welche der bewegenden Kraft einen zwar ziemlichen, doch bey weiten nicht so großen Widerstand entgegen setzen, als es die festen Körper thun, werden *Säbe* genannt. Demnach ist ein zäher Körper ein Mittelding zwischen einem festen, und einem flüssigen Körper.

## §. 35.

**Die Schwere** 9) **An die Schwere.** Diese kommt daher, weil ein jedes Theilchen der Materie ein jedes anderes Theilchen an sich ziehet. Es sind hauptsächlich zwey Gesetze dieser allgemeinen Körperkraft; Das erste: daß sie bey einem Körper desto größer sey, jemehr Masse derselbe hat; Das zweyte: daß sie in einem verkehrten Quadraterhältnisse der Entfernungen, welche die einander ziehenden Körper haben, abnehme. Beyde kommen mit unserem Gesetze überein. Denn je mehr Masse ein Körper hat, desto mehr Bestandtheilchen, derer jedem diese Kraft zukommet, bey einander seyn müssen. Die Sonne hat mehr Masse, als die einzelnen Planeten: sie ziehet daher

Her dieselben beständig gegen sich, und erhält sie in ihren Laufbahnen. Der Erdklump hat mehr Masse als der Mond: er ziehet daher denselben gegen sich, und verursacht eben dadurch, daß derselbe nicht aus seiner Straße ausschweifen kann.

Das zwente Gesetz drückt unser letzte hyperbolische Schenkel  $MN \times$  lebhaft aus. Seine Ordinaten  $mM$ ,  $nN$ , die in einem verkehrten Quadratverhältnisse ihres Abstandes von  $A$  abnehmen, geben stets anziehende Kräfte an, welche daher desto schwächer werden, je mehr der Abstand von  $A$  gegen  $X$  zunimmt. Sollte aber die Schwere in Entfernungen, welche länger sind, als der Abstand der Kometen von der Sonne, nicht mehr statt haben: so dürfte der Schenkel abermal die Aze berühren, durchschneiden, und sich, nachdem es die Kräfte foderten, in dieselbe krümmen.

**Anmerk.** Wer kein Fremdling in dem Naturreiche Newtons ist, wird von sich selbst einsehen, daß Boscowich und Newton in Bestimmung der Schwere auf eben denselben Grund, und einerley Gesetze gesehen haben. Auch fällt jener allem dem bey, was dieser in seiner himmlischen Mechanik von der Bewegung der Planeten und Kometen: von den wiedergefeglichen Bewegungen, sonderlich des Jupiter, und Saturnus in allzukleinen Entfernungen: von den Abritten des Mondes, von der Ebbe und



## 56 Entwurf der Boscow. Naturlehre.

und Fluth, von der Figur der Erde; von den Vorgehängen der *aquinoctiorum* etc. etc. ohnverbesserlich geschrieben hat.

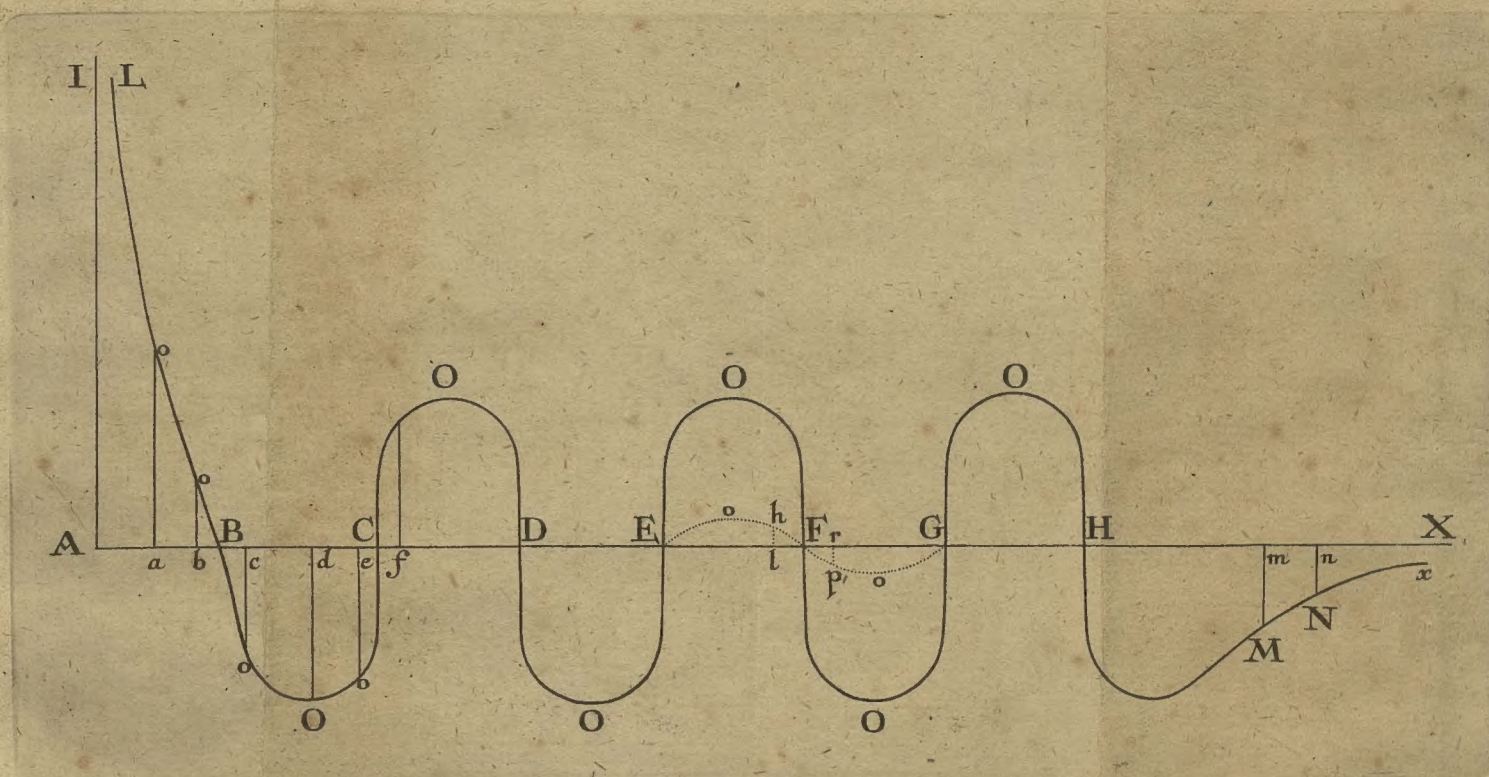
Welches  
sind die  
Hauptka-  
rakter des  
Bosco-  
wischen  
Lehrge-  
bäudes?

2 Anmerk. Uebrigens aus diesen sämmtlichen Blättern läßt sich der Unterscheid des Boscowischen Lehrgebäudes von jenem des Newtons untrüglich beurtheilen, man möge entweder die Grundursachen körperlicher Eigenschaften, oder die Körperkräfte selbst betrachten. Newton zählte unter die Grundursachen körperlicher Eigenschaften 1) die Schwere. 2) den Zusammenhang der Bestandtheilchen. 3) die Fährung. Hingegen entfaltet Boscowich alle Erscheinungen der Körperwelt durch ein einfaches Gesetz, welches er mit einer stäten krummen Linie ausgedruckt hat. Newton räumte den Zugkräften in dem Berührungspuncte unendlich große Wirkung ein: Boscowich schleußt alle wirkliche Berührung der Körper von der Körperwelt aus, dieweil, seiner Meinung nach die Körper, je kürzer ihr Abstand geworden, desto nachdrücklicher die Wirkungen der zurücktreibenden Kräfte erfahren; welche Kräfte in unendlich kurzem Abstände auch unendlich groß seyn dürfen. Wie weit endlich dieser große Philosoph von Cartesen, und Leibnizen abstehet, wird ein jeder, der die Größen messen kann, ohne meiner Anmerkung bestimmen mögen.

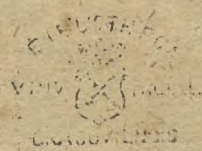
BIBLIOTHECA  
MUSEI  
CRACOVENSIS  
JAGELL.







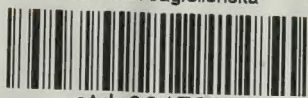




Bibi Jag



Biblioteka Jagiellońska



stdr0017325



